

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6573323号
(P6573323)

(45) 発行日 令和1年9月11日(2019.9.11)

(24) 登録日 令和1年8月23日(2019.8.23)

(51) Int.Cl.	F I
C 2 1 B 7/24 (2006.01)	C 2 1 B 7/24 3 0 2
C 2 1 B 5/00 (2006.01)	C 2 1 B 5/00 3 1 2
G O 1 F 23/284 (2006.01)	G O 1 F 23/284
G O 1 S 7/03 (2006.01)	G O 1 S 7/03 2 3 8
G O 1 S 13/89 (2006.01)	G O 1 S 7/03 2 3 4
請求項の数 6 (全 11 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2016-62229 (P2016-62229)	(73) 特許権者	593207271
(22) 出願日	平成28年3月25日(2016.3.25)		株式会社WADECO
(65) 公開番号	特開2017-172024 (P2017-172024A)		兵庫県尼崎市名神町一丁目12番9号
(43) 公開日	平成29年9月28日(2017.9.28)	(74) 代理人	110002000
審査請求日	平成30年12月14日(2018.12.14)		特許業務法人栄光特許事務所
		(72) 発明者	萱野 早衛
			兵庫県尼崎市常光寺1丁目9番27号 株
			式会社ワイヤーデバイス内
		(72) 発明者	ダニエル ランドラム ポロック
			兵庫県尼崎市常光寺1丁目9番27号 株
			式会社ワイヤーデバイス内
		審査官	中西 哲也
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高炉装入物の表面検出装置及び検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

高炉内に装入された鉄鉱石やコークス等の装入物の表面に検出波を送信し、その反射波を受信して前記装入物の表面プロファイルを検出する装置であって、

円筒状で、その一端の周壁の一部を切欠した開口部を有するガイド部と、

前記開口部の直上に設置した反射板と、

前記反射板と対向して前記ガイド部の他端に設置されたアンテナと、

前記ガイド部をその軸線を中心に所定角度で回転させるガイド部回転手段と、

前記ガイド部を前記高炉の内部側または外部側に移動させるガイド部移動手段と、

前記反射板をアンテナ側または反アンテナ側に所定角度で傾斜させる反射板傾斜手段と

10

を備えるとともに、

前記高炉の側壁の開口に、前記開口部を高炉側にして前記ガイド部を挿通してなり、かつ、

測定時には、前記ガイド部を高炉側に移動して前記開口部を炉内に突出させた後、前記アンテナから検出波を前記反射板に送るとともに、前記ガイド部回転手段と前記反射板傾斜手段とを駆動して前記検出波により前記装入物の表面を面状または線状に走査し、

非測定時には、前記ガイド部を高炉外側方向に移動して前記開口部を炉外方向に退避させるか、前記ガイド部を回転して前記開口部以外の周壁を前記装入物の表面に向けることを特徴とする高炉装入物の表面検出装置。

20

【請求項 2】

前記反射板傾斜手段において、

前記反射板の両端に突設した支軸が、前記ガイド部の開口部上方の内壁に回動自在に支持されているとともに、一方の前記支軸にクランク機構を介してピストンロッドが連結しており、

前記ピストンロッドを前記ガイド部の軸線方向に所定距離移動させて、前記クランク機構を介して前記反射板を所定角度で回動させることを特徴とする請求項 1 記載の高炉装入物の表面検出装置。

【請求項 3】

前記ガイド部の内部に不活性ガスを流入させることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の高炉装入物の表面検出装置。

10

【請求項 4】

前記アンテナの前面に、前記検出波を透過する材料からなる非通気性の隔壁を介してフィルタを設置して前記ガイド部の内部を画成するとともに、前記隔壁と前記フィルタとの間の空間に不活性ガスを供給することを特徴とする請求項 1～3 の何れか 1 項に記載の高炉装入物の表面検出装置。

【請求項 5】

前記高炉が大ベルを備えるとともに、前記開口が前記大ベルよりも炉底側下方に形成した開口に前記ガイド部を装入したことを特徴とする請求項 1～4 の何れか 1 項に記載の高炉装入物の表面検出装置。

20

【請求項 6】

高炉内に装入される鉄鉱石やコークス等の装入物の表面に検出波を送信し、その反射波を受信して前記装入物の表面のプロファイルを検出する方法であって、

一端の開口部に傾斜角度が可変の反射板を備え、他端にアンテナを備えるとともに、軸線を中心に回動可能なガイド部を、前記高炉の開口に挿入し、

測定時には、前記ガイド部を高炉側に移動して前記開口部を炉内に突出させた後、前記アンテナから検出波を前記反射板に送るとともに、前記ガイド部回動手段と前記反射板傾斜手段とを駆動して前記検出波により前記装入物の表面を面状または線状に走査し、

非測定時には、前記ガイド部を高炉外側方向に移動して前記開口部を炉外方向に退避させるか、前記ガイド部を回動して前記開口部以外の周壁を前記装入物の表面に向けることを特徴とする高炉装入物の表面プロファイルの検出方法。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、マイクロ波やミリ波等の検出波を高炉内に送信し、炉内に装入された鉄鉱石やコークスで反射された検出波を受信して、装入物の表面プロファイルを検出する装置、並びに検出方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

高炉では、炉内に装入された鉄鉱石やコークスの表面プロファイルを検出するために、鉄鉱石やコークスの表面に検出波を送信し（送信波）、鉄鉱石やコークスで反射された検出波（反射波）を受信し、送信波と反射波との時間差等から鉄鉱石やコークスまでの距離や表面のプロファイルを検出することが行われている。尚、検出波としては、高温で使用でき、炉内の浮遊物や水蒸気等の影響を受けにくいことから、マイクロ波やミリ波が使用されている。

40

【0003】

このような装入物の表面プロファイルを検出する方法として、図 5 に示すように、先端が開口し、他端にマイクロ波を送信するためのアンテナ（図示せず）を設置した長尺のランス 30 を高炉 1 の開口 2 から装入し、ランス 30 を矢印 F 方向に直線状に移動しながら、先端の開口部 31 を通じてマイクロ波の送受信（符号 M）を行うことが行われている。

50

そして、この方法により、ランス30の移動方向に沿った装入物60の表面プロファイルが得られる。

【0004】

しかしながら、上記方法では、ランス30の移動方向に沿った線状の表面プロファイルしか得られない。また、高炉1の内径にわたりランス30を移動しなければならず、測定に時間がかかる。更には、ランス30は長尺物であり、炉内に長く挿入しておくとき自重で湾曲して、測定精度の低下に加えて、炉内への挿入操作及び移動操作に支障を来すおそれもある。

【0005】

そこで、本出願人は先に特許文献1において、図6に示す表面検出装置を提案している。図示されるように、表面検出装置の測定部Aは、高炉1の炉頂近傍に形成した開口2の直上に設置されており、測定部Aには反射板50とアンテナ51とが対向して収容されている。反射板50は、アンテナ側または開口側への傾斜角度が矢印Xで示すように可変で、かつ、アンテナ51の軸線を中心にして矢印Y方向に回転するように構成されている。そして、測定時に、反射板50をX方向への回転とY方向への回転とを連動して傾斜させることにより、マイクロ波Mにより装入物60の表面を面状に走査し、装入物の表面プロファイルを面状に測定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第5391458号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、高炉1の炉頂直下には、鉄鉱石やコークスを供給するためのシュータ（図1参照；符号10）や大ベルが設置されており、特許文献1に記載の表面検出装置の測定部Aは、マイクロ波Mを装入物60の表面に対して斜め上方から送信して、マイクロ波Mの伝搬経路がシュータの旋回経路にかからないようにしている。また、測定部Aは、炉内の熱から守るために、仕切弁55を介在させるなどして、開口2からある程度離れて配置されている。そのため、仕切弁55の厚みが大きいほど開口2は大きくなる。また、安全性向上のために仕切弁55を2重に付けると、開口2が極端に大きくなり、現実的ではない。

【0008】

炉内には多くの浮遊物が存在しており、鉄鉱石7aやコークス7bが上方に飛散しており、開口2を通じて浮遊物が測定部Aに侵入して付着したり、鉄鉱石7aやコークス7bが反射板50に衝突する。そのため、開口2が大きいほど浮遊物の侵入や付着、鉄鉱石7aやコークス7bの衝突が起りやすくなり、測定に影響を来すおそれがある。また、メンテナンスの回数も増える。

【0009】

また、大ベル（図4参照；符号20）を備える高炉では、測定部Aを大ベルの上方に設置し、マイクロ波Mを斜め上方から送信することができない。シュータ10を備える高炉では、シュータ10が旋回しているため、測定部Aをシュータ10の上方に設置してマイクロ波Mを斜め上方から送信しても、シュータ10がマイクロ波Mの送受信を邪魔しない期間内に測定することができる。しかし、大ベルは、図4に示すように、炉底に向かって徐々に大径になる傘状の固定物であるため、斜め上方からのマイクロ波が大ベルで邪魔され、送信したとしても一部が欠落した表面プロファイルしか得られない。

【0010】

そこで本発明は、測定のための開口を最小限にしたり、安全性向上のために仕切弁を2重に付けることができ、更には大ベルを備える高炉においても、装入物の全面の表面プロファイルを測定することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するために本発明は、下記の高炉装入物の表面検出装置及び検出方法を提供する。

(1) 高炉内に装入された鉄鉱石やコークス等の装入物の表面に検出波を送信し、その反射波を受信して前記装入物の表面プロファイルを検出する装置であって、

円筒状で、その一端の周壁の一部を切欠した開口部を有するガイド部と、

前記開口部の直上に設置した反射板と、

前記反射板と対向して前記ガイド部の他端に設置されたアンテナと、

前記ガイド部をその軸線を中心に所定角度で回転させるガイド部回転手段と、

前記ガイド部を前記高炉の内部側または外部側に移動させるガイド部移動手段と、

前記反射板をアンテナ側または反アンテナ側に所定角度で傾斜させる反射板傾斜手段と

、
を備えるとともに、

前記高炉の側壁の開口に、前記開口部を高炉側にして前記ガイド部を挿通してなり、かつ、

測定時には、前記ガイド部を高炉側に移動して前記開口部を炉内に突出させた後、前記アンテナから検出波を前記反射板に送るとともに、前記ガイド部回転手段と前記反射板傾斜手段とを駆動して前記検出波により前記装入物の表面を面状または線状に走査し、

非測定時には、前記ガイド部を高炉外側方向に移動して前記開口部を炉外方向に退避させるか、前記ガイド部を回転して前記開口部以外の周壁を前記装入物の表面に向けることを特徴とする高炉装入物の表面検出装置。

(2) 前記反射板傾斜手段において、

前記反射板の両端に突設した支軸が、前記ガイド部の開口部上方の内壁に回転自在に支持されているとともに、一方の前記支軸にクランク機構を介してピストンロッドが連結しており、

前記ピストンロッドを前記ガイド部の軸線方向に所定距離移動させて、前記クランク機構を介して前記反射板を所定角度で回転させることを特徴とする上記(1)記載の高炉装入物の表面検出装置。

(3) 前記ガイド部の内部に不活性ガスを流入させることを特徴とする上記(1)または(2)記載の高炉装入物の表面検出装置。

(4) 前記アンテナの前面に、前記検出波を透過する材料からなる非通気性の隔壁を介してフィルタを設置して前記ガイド部の内部を画成するとともに、前記隔壁と前記フィルタとの間の空間に不活性ガスを供給することを特徴とする上記(1)～(3)の何れか1項に記載の高炉装入物の表面検出装置。

(5) 前記高炉が大ベルを備えるとともに、前記開口が前記大ベルよりも炉底側下方に形成した開口に前記ガイド部を装入したことを特徴とする上記(1)～(4)の何れか1項に記載の高炉装入物の表面検出装置。

(6) 高炉内に装入される鉄鉱石やコークス等の装入物の表面に検出波を送信し、その反射波を受信して前記装入物の表面のプロファイルを検出する方法であって、

一端の開口部に傾斜角度が可変の反射板を備え、他端にアンテナを備えるとともに、軸線を中心に回転可能なガイド部を、前記高炉の開口に挿入し、

測定時には、前記ガイド部を高炉側に移動して前記開口部を炉内に突出させた後、前記アンテナから検出波を前記反射板に送るとともに、前記ガイド部回転手段と前記反射板傾斜手段とを駆動して前記検出波により前記装入物の表面を面状または線状に走査し、

非測定時には、前記ガイド部を高炉外側方向に移動して前記開口部を炉外方向に退避させるか、前記ガイド部を回転して前記開口部以外の周壁を前記装入物の表面に向けることを特徴とする高炉装入物の表面プロファイルの検出方法、

【発明の効果】

【0012】

本発明の表面検出装置によれば、高炉の開口を最小限にとどめることができ、浮遊物の浸入・付着防止、鉄鉱石やコークスの衝突防止と大幅に抑えるとともに、装入物の表面プロファイルを正確、かつ迅速に測定でき、高炉の操業をより最適に、安定して行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の表面検出装置を高炉に取り付けた状態を示す概略図である。

【図2】(A)は非測定時における本発明の表面検出装置を示す断面図であり、(B)は(A)の上面図である。

【図3】測定時における本発明の表面検出装置を示す断面図である。

10

【図4】大ベルを備える高炉に、本発明の表面検出装置を取り付けた状態を示す概略図である。

【図5】ランスを用いた表面検出装置を示す概略図である。

【図6】特許文献1の表面検出装置を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、表面検出装置について、図面を参照して詳細に説明する。

【0015】

図1は、本発明の表面検出装置を高炉に取り付けた状態を示す模式図である。図示されるように、高炉1の炉頂から装入された鉄鉱石7aやコークス7b（以下、まとめて「装入物7」という。）はシュータ10へと送られ、シュータ10ではR方向への旋回及びV方向への振り子運動とを連動して、投入口11から装入物7を炉内の所定位置に投下する。

20

【0016】

表面検出装置100はガイド部150を備え、ガイド部150の一端に形成した開口部151には反射板120が設置され、他端には検出波の送受信手段110に接続してアンテナ111が設置されている。反射板120は、アンテナ側または反アンテナ側への傾斜角度が可変であり、X方向に回転する。また、ガイド部150は、その軸線Cを中心にしてY方向に回転し、それに伴って反射板120も同方向に回転する。そして、ガイド部150が、シュータ10の回転を妨げないように高炉1の側壁、あるいは炉頂から側壁に連続する傾斜部に設けられた開口2に、開口部151を高炉側にして挿通される。

30

【0017】

高炉1の開口2は、ガイド部150を挿通できればよく、ガイド部150の直径よりも若干大きい程度ですみ、図6に示す特許文献1の表面検出装置100の開口2に比べて大幅に小さくすることができる。

【0018】

そして、測定時には、図示されるように、表面検出装置100は、ガイド部150を高炉側に移動して開口部151を炉内に突出させた後、アンテナ111からの検出波を反射板120で反射し、開口部151を通じて炉内に送り（図中、符号M）、炉内に堆積している装入物7の表面を走査し、その反射波を反射板120、アンテナ111を介して送受信装置110で受信して装入物7の表面プロファイルを検出する。また、図示は省略するが（図2参照）、非測定時やメンテナンス時には、ガイド部150を高炉1の外側方向に移動して開口部151を炉外方向に退避させる。

40

【0019】

尚、ガイド部150は、反射板120とアンテナ111とを収容できればよいため短尺であり、測定時と非測定時とで開口部151のみを炉内に突出させるだけでよく、移動距離も短い。これに対しランス（例えば図4の符号30）は、高炉の内径に近い長さが必要で、移動距離も長くなる。このように、ガイド部150は、ランスのように高炉の内外にわたり移動する構成は類似するものの、ランスとは全く異なるものである。

【0020】

50

図2(A)は表面検出装置100の詳細を示す断面図であり、ガイド部150をその軸線に沿った断面で示している。また、図2(B)はその上面図であるが、ガイド部150を図2(A)と直交する断面で示している。また、何れも、非測定時、即ち開口部151を炉外に退避した状態で示している。

【0021】

図示されるように、表面検出装置100のガイド部150は、金属等の耐熱性材料からなる円筒体であり、一方の先端の周壁の一部(図の例ではほぼ下半分)が所定の長さにわたり切欠して開口部151を形成しており、この開口部151に反射板120が設置されている。また、ガイド部150の他方の端部には、反射板120と対向してアンテナ111が設置されており、アンテナ111には導波管112を介して検出波の送受信手段110が接続している。尚、検出波としては、熱や炉内の水蒸気等の影響を受けにくいマイクロ波やミリ波を用いる。

10

【0022】

ガイド部150の外周には、ガイド部側ギア132が取り付けられている。ガイド部側ギア132は、ガイド部側モータ130で駆動されるガイド部側モータギア131と螺合しており、ガイド部側モータ130を駆動してガイド部150を、その軸線Cを中心にして矢印Y方向に所定角度で回動させる。

【0023】

このY方向への回動角度は、最大で180°である。180°回動させることにより、ガイド部150の開口部151が上方を向き、開口部151の上面152が装入物側を向くことになり、装入物7の反射板120への衝突を防止することができる。そのため、ガイド部側ギア132は、ガイド部150の外周面の全周にわたる円環状であってもよいが、ガイド部150の外周を半周する半円環状としてもよい。尚、図2(A)では、半円環状のガイド部側ギア132を示している。

20

【0024】

また、反射板120は、X方向に沿って傾斜角度を変えるだけであるから、開口部151の円周方向の開口幅をあまり広げる必要はない。そのため、開口部151の円周方向の開口幅を狭くすることにより、開口部151を180°まで回動せずとも、例えば90°程度回動させるだけで、開口部151以外の周壁(側壁)を装入物7に向けることもできる。

30

【0025】

図2に示すように、非測定時は、開口部151を炉外に退避させることもできるが、次の測定時にガイド部150を再度移動して開口部151を炉内に突出させなければならず、移動のための時間を要する。また、非測定時には、仕切弁153、154を閉じて炉内からの熱や、浮遊物の浸入、装入物7の衝突を完全に防止することもできるが、この仕切弁153、154の開閉時間も要する。これに対し、測定時のまま、即ち、ガイド部150の開口部151を炉内に突出させたまま、ガイド部150をY方向に回動させて開口部151の上面170または側面を装入物側に向けることにより、ガイド部150の移動時間や仕切弁153、154の開閉時間が無くなり、測定に要する時間を短縮することができる。また、開口部151を仕切弁153、154よりも炉内側で止めて退避させることにより、測定時間を短縮することもできる。

40

【0026】

尚、図示されるように、仕切弁153、154を2個構成にすることにより、両仕切弁153、154を開めてガイド部151を完全に炉外に退避させ、炉内と炉外とを二重に遮断して安全性を高めることができる。

【0027】

更に、ガイド部150は、測定時と非測定時とで、開口部151が炉内に突出する位置から、開口部151が炉外に退避する位置まで移動する(図中、符号F)。この移動は、不図示のガイド部移動手段により行われる。ガイド部移動手段としては、例えばガイド部150をレール上に載置し、ガイド部150をアンテナ側から押したり、アンテナ側に引

50

いたりする機構等を採用することができる。

【0028】

ガイド部側モータ130及びガイド部側モータギア131は、高炉1に固定されている。上記したガイド部150の移動の際、開口部151が炉外に退避した状態では、ガイド部側モータギア131がガイド部側ギア132の反射板端部132aと螺合するように位置決めされている。一方、図3に示すように、開口部151を炉内に突出した状態では、ガイド部側モータギア131が、ガイド部側ギア132のアンテナ側端部132bと螺合するように位置決めされている。従って、ガイド部側ギア132は、ガイド部150のこのような移動距離（ストローク）に相当する長さを持った、幅広のギアである、

【0029】

一方、反射板120の傾斜角度を制御して、X方向に回動させる反射板傾斜手段を次のように構成することができる。

【0030】

反射板120の直径両端には、ピン状の支軸121、121が突出しており、この支軸121、121がガイド部150の開口部151の近傍の内壁に回動自在に支持されている。また、一方の支軸121には、クランク機構122が連結しており、クランク機構122にはピストンロッド126が連結している。ピストンロッド126の他端にはラックギア126aが取り付けられており、このラックギア126aはガイド部150の外側に設置したピストンロッド側モータ125のピストンロッド側ギア125aに螺合している。そして、ピストンロッド側モータ125を駆動して所定角度でピストンロッド側ギア125aを回動させると、ラックギア126aが前進または後退し、それに合わせてピストンロッド126が、F方向に前進または後退する。それに伴って、クランク機構122を介して反射板120がX方向に所定角度で傾斜する。

【0031】

このように、ガイド部側モータ130によるガイド部150のY方向への回動と、ピストンロッド側モータ125による反射板120のX方向への回動とを連動することにより、アンテナ111からの検出波により、装入物7の表面を面状に走査することができる。また、ガイド部150の回動を止め、反射板120の回動のみを行うことにより、装入物7の表面を線状に走査することもできる。

【0032】

また、上記の表面検出装置100は、大ベルを備える高炉にも適用することができる。即ち、図4に示すように、大ベル20の炉底側下方に開口2を形成し、表面検出装置100のガイド部150を挿入する。そして、上記と同様にして、測定時には開口部151を炉内に突出して反射板120のX方向及びY方向への角度を可変しながらマイクロ波Mで装入物7の表面を線状または面状に走査する。マイクロ波を大ベル20の斜め上方から送信する場合では、大ベル20で邪魔されて一部が欠落した表面プロファイルしか得られなかったが、大ベル20に邪魔されずに装入物7の表面の全面にマイクロ波Mを送信できるため、装入物7の全面の表面プロファイルが得られる。

【0033】

上記表面検出装置100は種々の変更が可能であり、アンテナ111は、ホーンアンテナの他、図示されるようにレンズ付きホーンアンテナにすることもできる。レンズ113は、セラミックスやガラス、フッ素樹脂等の誘電体からなる半凸状体であり、ホーンアンテナからの検出波を収束して送信することができる。また、レンズ付きにすることにより、ホーンアンテナのホーン長を短くして、ガイド部150をより短くすることができる。また、図示は両略す4が、アンテナ111としてパラボラアンテナを用いることもできる。

【0034】

また、測定時に開口部151を通じて浮遊物がガイド部151に侵入する。そこで、ガイド部150の内部に窒素ガス等の不活性ガスを供給してもよい。あるいは、図示されるように、アンテナ111の前面に、検出波を透過する非通気性の耐熱材料からなる隔壁1

10

20

30

40

50

４５を配置し、更に隔壁１４５の前面に検出波を透過する耐熱性材料からなるフィルタ１４０を配置してガイド部１５０の内部を画成する。尚、隔壁１４５及びフィルタ１４０は、アンテナ１１１から延びる連結部材１１５に取り付けられる。そして、ガイド部１５０の端部に設けたガス供給口１５５から窒素ガス等の不活性ガスを供給し、連結部材１１５に設けた通気孔１１６を通じて隔壁１４５とフィルタ１４０との間の空間に流入させる。通気孔１１６は、フィルタ側に傾斜しており、隔壁１４５とフィルタ１４０との間の空間に供給された不活性ガスは、フィルタ１４０を透過して反射板側へと流出する。この流出した不活性ガスは、反射板１２０に到達する。それにより、開口部１５１を通じて侵入した浮遊物が、反射板１２０やフィルタ１４０に付着するのを防止でき、正確な検出を安定して行うことができるようになる。

10

【００３５】

尚、フィルタ１４０として、例えば宇部興産（株）製の「チラノ繊維」からなる織物を用いることができる。このチラノ繊維は、シリコン、チタン、ジルコニウム、炭素及び酸素からなるセラミック繊維であり、これを面状に編んだものは、マイクロ波やミリ波を透過する耐熱性の通気材料となる。

【００３６】

また、アンテナ１１１と導波管１１２との連結部分に、検出波を透過する材料、例えばフッ素樹脂やセラミックスからなる栓部材１６０を挿入してもよい。

【符号の説明】

【００３７】

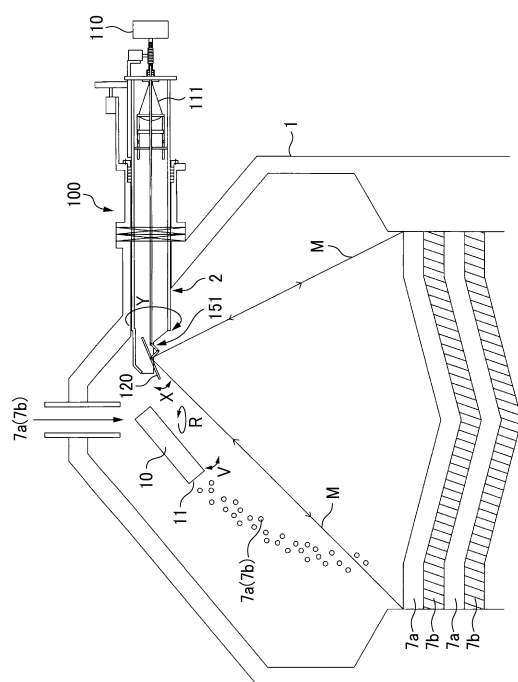
20

- １ 高炉
- ２ 開口
- ７ 装入物
- ７a 鉄鉱石
- ７b コークス
- １０ シュータ
- ２０ 大ベル
- １００ 表面検出装置
- １１０ 送受信手段
- １１１ アンテナ
- １１２ 導波管
- １２０ 反射板
- １２１ 支軸
- １２２ クランク機構
- １２５ ピストンロッド側モータ
- １２５a ピストンロッド側ギア
- １２６ ピストンロッド
- １２６a ラックギア
- １３０ ガイド部側モータ
- １３１ ガイド部側モータギア
- １３２ ガイド部側ギア
- １４０ フィルタ
- １４５ 非通気性隔壁
- １５０ ガイド部
- １５１ 開口部

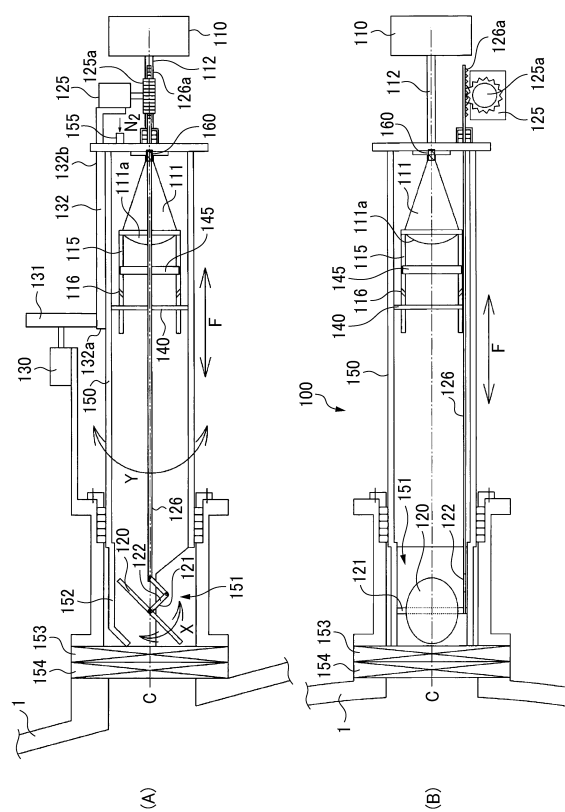
30

40

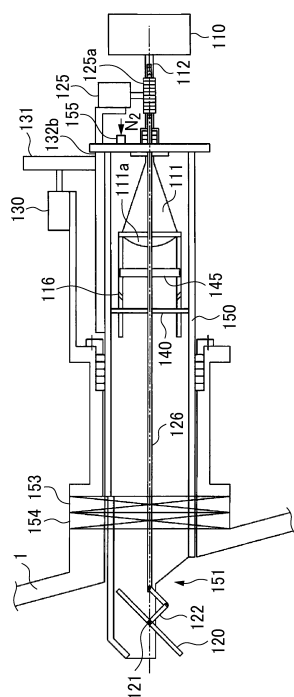
【図 1】



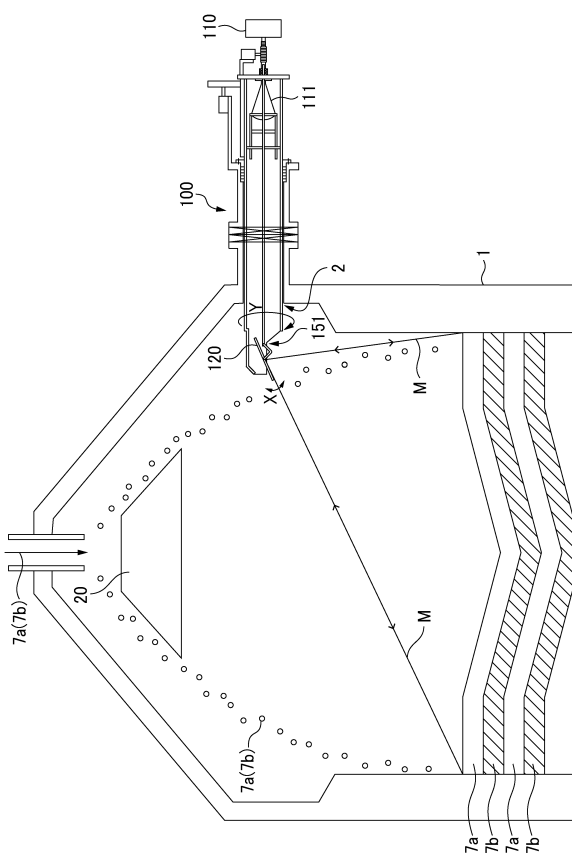
【図 2】



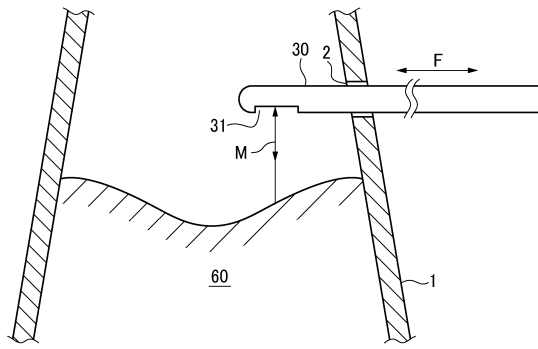
【図 3】



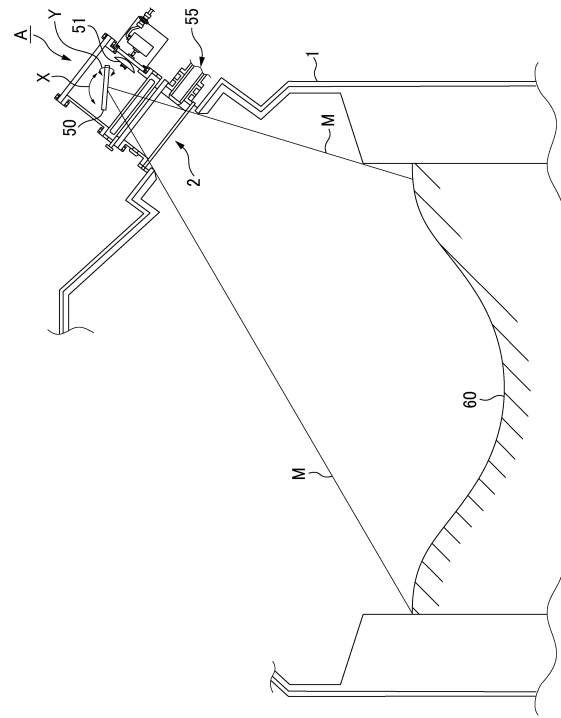
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 1 B 15/04 (2006.01) G 0 1 S 13/89
G 0 1 B 15/04 C

(56)参考文献 国際公開第2015/133005 (WO, A1)
国際公開第2012/067340 (WO, A1)
特開2014-133922 (JP, A)
米国特許第4219814 (US, A)
米国特許第4858892 (US, A)
米国特許第4332374 (US, A)
米国特許第4290067 (US, A)
特開昭61-290378 (JP, A)
特開平6-093614 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C 2 1 B 7/24
C 2 1 B 5/00
G 0 1 F 23/00
G 0 1 B 15/04